

---

# Leitfaden NaCoSi – Der Weg zum Nachhaltigkeitscontrolling in der Siedlungswasserwirtschaft

---

## NaCoSi-Projektverbund

Erstellt durch den NaCoSi-Projektverbund im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungsvorhabens „Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente“

## **Leitfaden NaCoSi – Der Weg zum Nachhaltigkeitscontrolling in der Siedlungswasserwirtschaft**

NaCoSi-Projektverbund

### **Autoren:**

Jessica Beck, Filip Bertzbach, Michael Eller, Stefan Geyler, Malte Hedrich, Robert Holländer, Nadine Jansky, Heide Kerber, Steffen Krause, Alexandra Lux, Kay Möller, Liselotte Schebek, Engelbert Schramm, Gevitha Selvakumar, Alexander Sonnenburg, Christina Tocha, Wilhelm Urban.

### **Zitiervorschlag:**

NaCoSi-Projektverbund (2016): Leitfaden NaCoSi – Der Weg zum Nachhaltigkeitscontrolling in der Siedlungswasserwirtschaft. Projektverbund NaCoSi. Darmstadt: Technische Universität Darmstadt.

URN: urn:nbn:de:tuda-tuprints-57112

URL: <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/5711>

### **Kontakt:**

Prof. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban, Technische Universität Darmstadt,  
Leiter Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz

06151 / 16-20805

[w.urban@iwar.tu-darmstadt.de](mailto:w.urban@iwar.tu-darmstadt.de)

<http://www.iwar.tu-darmstadt.de/wv>

Dr.-Ing. Kay Möller, aquabench GmbH

040 / 47 11 24-25

[k.moeller@aquabench.de](mailto:k.moeller@aquabench.de)

[www.aquabench.de](http://www.aquabench.de)

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) förderte das Projekt „NaCoSi – Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente“ von Mai 2013 bis April 2016 im Programm „Forschung für nachhaltige Entwicklungen (FONA)“ unter dem Förderkennzeichen 033W008. NaCoSi ist darin Teil des Förderschwerpunkts „Nachhaltiges Wassermanagement“ (NaWaM). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Methodischer Überblick .....	5
3	Analysegrundlage – Wirkungspfade zur Identifizierung potenzieller Risiken und Ursachen in der Siedlungswasserwirtschaft .....	7
	Nachhaltigkeitsziele .....	7
	Hauptursachen für Nachhaltigkeitsrisiken .....	9
	Wirkungspfadbasierte Risikoidentifikation – Wirkungspfadssammlung als Grundlage der Risikoanalyse .....	10
4	Analyseverfahren – Aufbau und Anwendung .....	13
	Datenbedarf.....	14
	Risikoanalyse .....	16
	Monitoring.....	18
	Ergebnisvergleich .....	20
5	Entwicklung von Maßnahmen zur Risikobewältigung.....	21
6	Implementierung.....	24
7	Fazit und Ausblick .....	25

## Abbildungen

Abbildung 1: Verfahrens-Schritte des Nachhaltigkeitscontrollings .....	5
Abbildung 2: Nachhaltigkeitsziele und -kategorien .....	8
Abbildung 3: Grundstruktur und Beispiele von linearen Wirkungspfaden .....	11
Abbildung 4: Übersicht und Einbindung der Analyseverfahren.....	13
Abbildung 5: Beispielfragen zu Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß .....	15
Abbildung 6: Beispielhaftes Risikoprofil .....	17
Abbildung 7: Beispielhafte Risikomatrix für die Zielkategorie Organisation und Technik .....	18
Abbildung 8: Visualisierung der Bewertung von Zustand & Entwicklung .....	19

## Tabellen

Tabelle 1: Hauptursachen für Nachhaltigkeitsrisiken – Beispiele .....	10
Tabelle 2: Skalierung der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes ....	15

## 1 Einleitung

Die Siedlungswasserwirtschaft ist mit der Trinkwasserversorgung und der Abwasserbeseitigung Teil der öffentlichen Daseinsvorsorge. Ziel ist die Herstellung eines flächendeckenden Zugangs zur Befriedigung zentraler Grundbedürfnisse. Damit werden diese Wasserdienstleistungen nicht allein im wirtschaftlichen Interesse erbracht. Dahinter liegt auch der Gedanke, dass die Leistungserbringung nachhaltig und zukunftsfähig sein soll.

Nach dem Brundtland-Bericht von 1987 ist eine Entwicklung dann nachhaltig, wenn die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt werden, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können. Über diese Aussage besteht ein breiter Konsens. Dies gilt in ähnlichem Maße auch für das 3-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit, nach dem umweltbezogene, soziale und wirtschaftliche Ziele gleichzeitig und gleichrangig umzusetzen sind, um eine nachhaltige Entwicklung in einem Unternehmen zu erreichen. Was in der Siedlungswasserwirtschaft unter ‚nachhaltig und zukunftsfähig‘ verstanden wird, zeigt sich beispielsweise im „Fünf Säulen Modell“ der Wasserwirtschaft, wie es im DWA-M 1100 und W 1100 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) und vom Deutschen Verein des Gas- und Wasserfachs (DVGW) entwickelt wurde. Im Benchmarking wird hierauf zurückgegriffen – aber für eine praktische Ausgestaltung von Verfahren und Abläufen, um die Nachhaltigkeit siedlungswasserwirtschaftlicher Unternehmen zu erfassen, zu bewerten und in eine Prozessentwicklung zu bringen, bleibt dieser Bezug zu unscharf.

Im Forschungsprojekt „NaCoSi – Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente“ wurde eine Vorgehensweise entwickelt, um Risiken, die eine nachhaltige Leistungserbringung siedlungswasserwirtschaftlicher Unternehmen gefährden können, systematisch zu erfassen. Mittels praxisnaher Verfahren werden diese Risiken dargestellt, analysiert und bewertet und schließlich die Maßnahmenentwicklung zur Risikobewältigung unterstützt.

Der vorliegende Leitfaden fasst die Vorgehensweise im Nachhaltigkeitscontrolling (NHC) zusammen. Er richtet sich an Entscheidungsträger, Sachbearbeiter und andere interessierte Akteure im Nachhaltigkeitsprozess, die einen ersten Überblick über die Herangehensweise und die Methodik des NHC gewinnen wollen. Für eine weitergehende Auseinandersetzung mit dem NHC, die sich z. B. an Personen richtet, die ein eigenes NHC aufbauen möchten, steht ein Handbuch zur Verfügung.

Der Leitfaden beginnt mit einem Methodenüberblick (Kapitel 2), der einen schnellen Einstieg in das NHC ermöglicht. Daran schließen sich in der Abfolge des NHC die Analysegrundlage (Kapitel 3), die Analyseverfahren (Kapitel 4), die Verfahrensbeschreibung szenarienbasierter Planspiele für die Maßnahmenentwicklung (Kapitel 5) und die Implementierung des NHC im Unternehmen (Kapitel 6) an. In Kapitel 7 werden ein Fazit und ein Ausblick gegeben.

## 2 Methodischer Überblick

Das entwickelte Nachhaltigkeitscontrolling dient der Abbildung von möglichen Risiken in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung von Unternehmen der Siedlungswasserwirtschaft. Da Risiken aus einer Verfehlung unternehmerischer Ziele erwachsen, entstehen Nachhaltigkeitsrisiken entsprechend aus dem Verfehlen von Nachhaltigkeitszielen und den sich hieraus ergebenden Folgen für das Unternehmen. Das NHC bietet daher eine Methodik, um:

- potenzielle Verfehlungen von Nachhaltigkeitszielen und deren Ursachen systematisch zu erfassen,
- deren Eintrittswahrscheinlichkeit und den verbundenen Schaden für das Unternehmen zu bestimmen und somit die Risiken bewertbar zu machen,
- zwischen verschiedenen Risiken zu priorisieren und
- Maßnahmen zu Risikobewältigung zu entwickeln.

Das NHC ist so konzipiert, dass es die im Unternehmen verfügbaren Informationen und Wissensstände umfassend aufgreift und auswertet. In die Risikobewertung und Maßnahmenentwicklung fließen sowohl Unternehmenskennzahlen als auch die fachspezifische Expertise der Mitarbeiter ein.

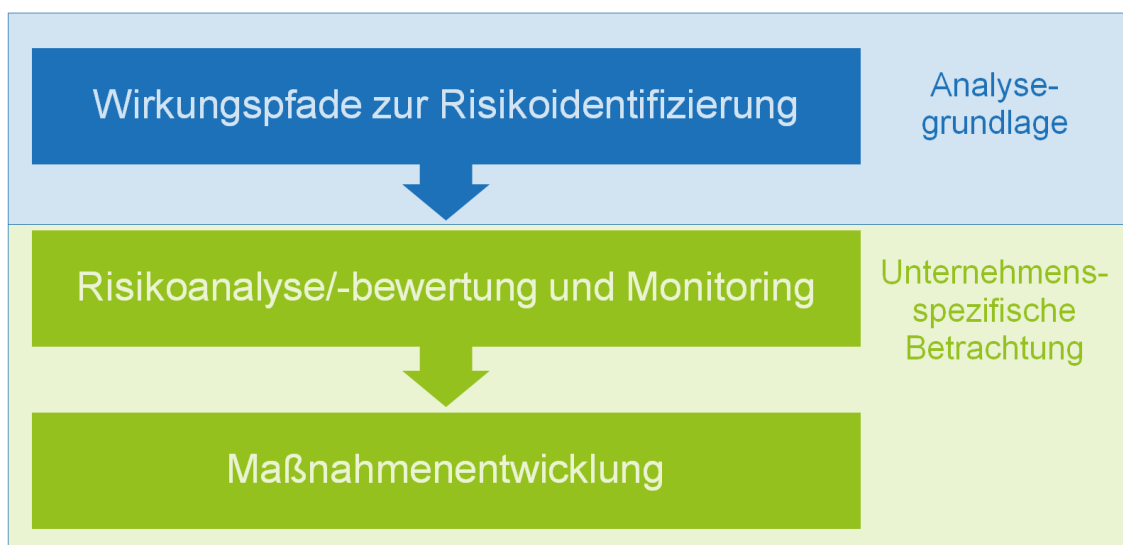


Abbildung 1: Verfahrensschritte des Nachhaltigkeitscontrollings

Das NHC umfasst, wie das Risikomanagement der DIN ISO 31000, mehrere aufeinander folgende Schritte (Abbildung 1): die Risikoidentifizierung, deren Analyse und Bewertung sowie die Maßnahmenentwicklung zum Umgang mit den Risiken:

1. Als **Analysegrundlage** (Kapitel 3) wird durch das NaCoSi-Projekt eine Datenbank bereitgestellt. Die in ihr enthaltenen Wirkungspfade systematisieren potenzielle Nachhaltigkeitsrisiken und beschreiben, wie die betrieblichen Nachhaltigkeitsziele gefährdet werden können. Diese Pfade sind allgemein formuliert und bilden den Ausgangspunkt für die weitere unternehmensspezifische Risikobetrachtung.
2. Das NHC bietet weiterhin eine **Analysemethodik** (Kapitel 4) an, mit deren Hilfe ein Unternehmen seine spezifischen Risiken über den Zeitraum von bis zu 15 Jahren erfassen und bewerten kann. Ergänzend unterstützt das **Monitoring** die Trendbeobachtung zentraler Unternehmensindikatoren. Die Ergebnisse werden in einem Nachhaltigkeitsbericht zusammengefasst.
3. Für die **Maßnahmenentwicklung** zur Risikobewältigung (Kapitel 5) beschreibt das NHC einen Ansatz, um fachbereichsübergreifend Handlungsmöglichkeiten für zukünftige Entwicklungen zu erarbeiten.

Mit diesen Elementen unterstützt das NHC dabei, kontinuierlich die Lage siedlungswasserwirtschaftlicher Unternehmen zu beobachten, Veränderungen zu bewerten und hin zu einer nachhaltigeren Entwicklung zu lenken. Das NHC ist dabei als Managementprozess angelegt, der sich zyklisch wiederholt. So lassen sich Veränderungen über die Zeit hinweg betrachten und die Wirkung der ergriffenen Maßnahmen zur Risikominderung auch in der Analyse und im Monitoring erkennen.

### 3 Analysegrundlage – Wirkungspfade zur Identifizierung potenzieller Risiken und Ursachen in der Siedlungswasserwirtschaft

Für das Nachhaltigkeitscontrolling können die Unternehmen auf einem unternehmensunabhängigen Analysegerüst aufbauen. Dieses besteht zentral aus einer Datenbank mit nachhaltigkeitsrelevanten Wirkungspfaden. Die darin enthaltenen Wirkungspfade systematisieren potenzielle Nachhaltigkeitsrisiken und verbinden sie mit ihren möglichen Ursachen. Nachhaltigkeitsrisiken beschreiben die Folgen für das Unternehmen, wenn Nachhaltigkeitsziele verfehlt werden. Aus diesem Grund setzt das Wirkungspfadkonzept an wichtigen Nachhaltigkeitszielen der Siedlungswasserwirtschaft an.

Weiterhin ist es wichtig, mögliche Ursachen hinter den Zielverfehlungen aufzuzeigen. Hierbei können externe Entwicklungen, wie der demografische Wandel und der Klimawandel, von Bedeutung sein, es spielen aber auch unternehmensinterne Gründe eine Rolle. Bei der Beschreibung der Wirkungspfade werden mögliche Ursachen für Nachhaltigkeitsrisiken aufgegriffen und systematisch mit der Gefährdung von Nachhaltigkeitszielen verknüpft. Im Folgenden wird zunächst auf die Nachhaltigkeitsziele des NHC und die Hauptursachen für Nachhaltigkeitsrisiken eingegangen und anschließend das Verfahren der wirkungspfadbasierten Risikoidentifikation erläutert.

#### Nachhaltigkeitsziele

Wasserwirtschaftliche Unternehmen verfolgen in ihrer Unternehmensstrategie vielfältige Ziele. Diese richten sich beispielsweise nach den rechtlichen Vorgaben, aber weiterhin auch nach dem Unternehmensportfolio, den Entwicklungsvorstellungen des Managements, der Organisationsform sowie technischen und strukturellen Gegebenheiten. Essentielle Grundlage für die Durchführung eines Controlling-Prozesses ist daher die Beschreibung der Ziele, die das Unternehmen ansteuert. Für das Nachhaltigkeitscontrolling bedeutet dies, dass Nachhaltigkeitsziele zu definieren sind.

Die Systematisierung der Nachhaltigkeitsziele im NHC orientiert sich am oben genannten „Fünf Säulen Modell“ der Wasserwirtschaft sowie an grundlegenden sektoralen Nachhaltigkeitskonzeptionen. Hierbei werden langfristige Perspektiven der Siedlungswasserwirtschaft betont. Dieser Zielkatalog (Abbildung 2) wurde in einer breit angelegten Diskussion vom gesamten Forschungsverbund (Forschungs- und Praxispartner) innerhalb des Projekts gemeinsam erarbeitet.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Details zu den Nachhaltigkeitszielen und -kategorien sind zu finden in: NaCoSi Projektverbund (2014): Nachhaltigkeitsziele und Risiken für siedlungswasserwirtschaftliche Unternehmen. Erste Bausteine für ein Nachhaltigkeitscontrolling. Projektverbund NaCoSi. ISOE-Diskussionspapiere, 37. Frankfurt am Main: ISOE - Institut für sozial-ökologische Forschung (online verfügbar unter [www.nacosi.de](http://www.nacosi.de))



Zu den Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeitsziele gehören beispielsweise:

- rechtliche Vorgaben, wie z. B. die Einhaltung von rechtlichen Qualitätsanforderungen in der Abwasserbeseitigung und der Trinkwasserversorgung sowie die Berücksichtigung des Stands der Technik oder
- politische Vorgaben, wie die Erschwinglichkeit von Entgelten oder
- die Unternehmensstrategie, z. B. bzgl. der Unternehmenskultur, der Innovations- und Anpassungsfähigkeit der Betriebe oder des langfristigen Substanzerhaltes von Netzen und Leitungen.

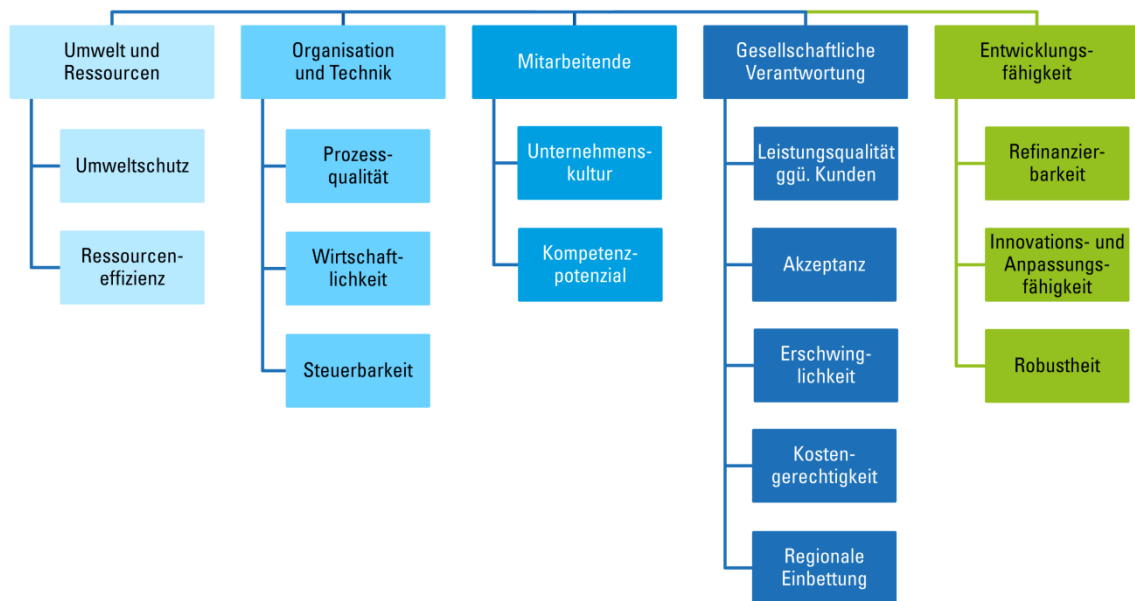


Abbildung 2: Nachhaltigkeitsziele und -kategorien (Eigene Darstellung; Projektverbund NaCoSi 2014)

Die Nachhaltigkeitsziele werden in fünf Zielkategorien zusammengefasst:

- Umwelt und Ressourcen,
- Organisation und Technik,
- Mitarbeitende,
- Gesellschaftliche Verantwortung und
- Entwicklungsfähigkeit.

Die Zielkategorie „**Umwelt und Ressourcen**“ umfasst zum einen die verbindlichen Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft in Bezug auf den Umweltschutz sowie zum anderen die von den Unternehmen darüber hinaus verfolgten Bestrebungen zum effizienten Umgang mit Umweltressourcen.

Die Zielkategorie „**Organisation und Technik**“ vereint solche organisatorischen, technischen und wirtschaftlichen Ziele, welche sich unternehmensintern an die Leistungserbringung stellen. Zugeordnet sind die Ziele der Prozessqualität, der Wirtschaftlichkeit sowie der Steuerbarkeit des Unternehmens.

Die Zielkategorie „**Mitarbeitende**“ befasst sich mit der Unternehmenskultur sowie dem Kompetenzpotenzial innerhalb eines Unternehmens. Die Art und Ausgestaltung des sozialen Miteinanders sowie die Kompetenzen der Mitarbeiter bestimmen hier die Zielerreichung.

Die Zielkategorie „**gesellschaftliche Verantwortung**“ beinhaltet Ziele, welche auf private und gewerbliche Kunden der Ver- und Entsorgung ausgerichtet sind bzw. die Verankerung des Unternehmens in die regionale Wirtschaft und Entwicklung betreffen. Zentrales Ziel ist die Leistungsqualität, weiterhin auf Akzeptanz ausgerichtete Geschäftspraktiken sowie erschwingliche und gerechte Entgelte und schließlich die Einbettung in die regionale Wirtschaft und gesellschaftliche Diskurse.

Die Zielkategorie „**Entwicklungsfähigkeit**“ fasst Nachhaltigkeitsziele zusammen, welche strategische Entscheidungen mit zukünftigen, zum Teil langfristigen Konsequenzen leiten. Es geht um Fähigkeiten im Umgang mit absehbaren Veränderungen und zugleich um die Vorbereitung des Unternehmens auf unvorhersehbare Entwicklungen. Hierfür umfasst die Kategorie die Nachhaltigkeitsziele der Refinanzierbarkeit, der Innovations- und Anpassungsfähigkeit sowie der Robustheit.

### Hauptursachen für Nachhaltigkeitsrisiken

Die Siedlungswasserwirtschaft musste sich schon immer auf neue Rahmenbedingungen, wie bei der Siedlungsentwicklung und bei den rechtlichen Anforderungen, einstellen. In jüngster Vergangenheit gewannen jedoch einige Rahmenbedingungen an Dynamik. Derartige Entwicklungen können alleine oder in Zusammenwirkung mit weiteren Ursachen dazu führen, dass Nachhaltigkeitsziele nicht erreicht werden und Risiken für den Aufgabenträger entstehen. Tabelle 1 enthält eine Auflistung von relevanten Ursachen.

Hauptursachen für Risiken sind externe Entwicklungen, denen sich das Unternehmen stellen muss. Wichtige Beispiele sind gesellschaftliche Veränderungsprozesse wie der demografische Wandel sowie siedlungsstrukturelle und wirtschaftliche Veränderungen. Diese Entwicklungen können sich lokal sehr stark unterscheiden. Außerdem entwickeln sich die rechtlichen Anforderungen an die Ver- und Entsorgung weiter. So wird gegenwärtig in der Abwasserwirtschaft die Klärschlamm Entsorgung überarbeitet sowie die Notwendigkeit einer vierten Reinigungsstufe diskutiert. Schließlich müssen sich Aufgabenträger auch mit Marktveränderungen, z. B. bei Energiepreisen und dem Arbeitskräfteangebot auseinandersetzen.

Daneben müssen aber auch unternehmensinterne Entwicklungen und Entscheidungen als Ursachen für Nachhaltigkeitsrisiken berücksichtigt werden. Hierzu zählen Entscheidungen, die die Organisation und technische Ausgestaltung der Prozesse beeinflussen ebenso wie organisatorische Entscheidungen zum Outsourcinggrad sowie zur Personalführung.

Eine Abgrenzung zwischen externen und internen Ursachen ist nicht trennscharf möglich. Beispielsweise können bei einer mangelnden Verfügbarkeit von Finanzmitteln sowohl unternehmensinterne Ursachen der Vergangenheit zugrunde liegen, aber auch kommunalpolitische Vorgaben im Zuge der Entgeltgestaltung hineinspielen.

Wichtig für das NHC ist daher eine ergebnisoffene Bestandsaufnahme der unternehmensspezifischen Ursachen. Die Wirkungspfade, die im nächsten Kapitel beschrieben werden, setzen dementsprechend an konkreten Ursachen an.

**Tabelle 1: Hauptursachen für Nachhaltigkeitsrisiken – Beispiele**

	Ursachenkategorie	Beispiele potenzieller Ursachen
Externe Ursachen	Umwelt	Klimawandel, zunehmende Wetterextreme Schadstoffkonzentrationen in der Umwelt (Mikroschadstoffe in Gewässern) Bewirtschaftungsintensität in der Landwirtschaft (Nitrat-, Phosphorbelastung, Rückstände aus der Schädlingsbekämpfung)
	Gesellschaft	Demografischer Wandel Siedlungsstrukturelle Entwicklungen Verändertes Verbraucherverhalten
	Recht	Veränderungen beim Rechtsrahmen (Klärschlamm Entsorgung, 4. Reinigungsstufe, IT-Sicherheit) Politische Richtungswechsel nach Kommunalwahlen
Interne Ursachen	Wirtschaft	Fachkräfteangebot, Arbeitsmarkt Energiepreisentwicklung Kapitalverfügbarkeit (Gewinnrücklagen, Kapitalmarktbedingungen, Bonität) Regionale Kooperationen in der Infrastrukturentwicklung
	Organisation	Outsourcinggrad Auf- und Ausbau von Fachkompetenzen, Mitarbeiterführung u.a.
	Technik	Qualität und Abnutzung der bestehenden technischen Strukturen und Systeme Alter von Aggregaten und Pumpen

### **Wirkungspfadbasierte Risikoidentifikation – Wirkungspfad Sammlung als Grundlage der Risikoanalyse**

Die Ursache-Wirkung-Beziehungen in Infrastruktursystemen sind sehr komplex. Einzelne Ursachen können vielfältige Wirkungen haben oder viele Ereignisse sind ursächlich für eine Wirkung – und verschiedene Risiken können sich gegenseitig verstärken. Ziel der Wirkungspfade ist, eine Strukturierung der Komplexität zu erreichen, um dieses Wirkungsgeflecht erfassen und analysieren zu können. Die Wirkungspfade systematisieren die Ursache-Wirkung-Beziehungen als lineare Wirkungspfade im NHC, wobei in einem Pfad jeder Ursache genau eine Auswirkung bzw. jeder Auswirkung genau eine Ursache zugeordnet wird. Hat eine Ursache mehrere Wirkungen, werden mehrere Wirkungspfade erstellt. Ferner werden Nachhaltigkeitsrisiken mithilfe von linearen Wirkungspfaden den zuvor vorgestellten Nachhaltigkeitszielen zugewiesen. Auf diese Weise werden die potenziellen Risiken identifiziert und sind Grundlage für die sich anschließende Risikoanalyse.

Die Grundstruktur der linearen Wirkungspfade ist immer gleich aufgebaut und über wenige Regeln eindeutig definiert (diese sind im NaCoSi-Handbuch näher definiert). Jeder einzelne Wirkungspfad beinhaltet hierbei festgelegte Elemente in einer linearen Ursachen-Wirkungen-Kette (Abbildung 3). Die Abbildung enthält oben die Grundstruktur der Wirkungspfade mit den wesentlichen Elementen sowie darunter zwei Beispiele in dieser Struktur.

In jedem Wirkungspfad wird die Ursache als das letzte Ereignis einer Kausalkette definiert, welches eine direkte Auswirkung auf ein siedlungswasserwirtschaftliches System hat. Jede Ursache ist einer von sechs Ursachenkategorien zugeordnet: Gesellschaft, Recht, Organisation, Technik, Wirtschaft und Umwelt (Tabelle 1). Diese Zuordnung erlaubt die Identifizierung von unternehmensspezifischen Themenfeldern. Die Auswirkung stellt den beobachtbaren Effekt einer Ursache auf das siedlungswasserwirtschaftliche System dar. Um den Wirkungsort festzulegen, erfolgt eine Einordnung der Auswirkung zu einer definierten Aufgabe der Siedlungswasserwirtschaft über die hierarchischen Gliederungsebenen System und Teilsystem bis zur Prozessebene. Durch die Auswirkung wird schließlich eines der Nachhaltigkeitsziele (Abbildung 2) gefährdet, wobei das entstehende Risiko durch die potenzielle Zielverfehlung mithilfe eines Indikators und Schwellenwerts charakterisiert wird. Auf die Verwendung der Schwellenwerte wird in Kapitel 4 eingegangen.

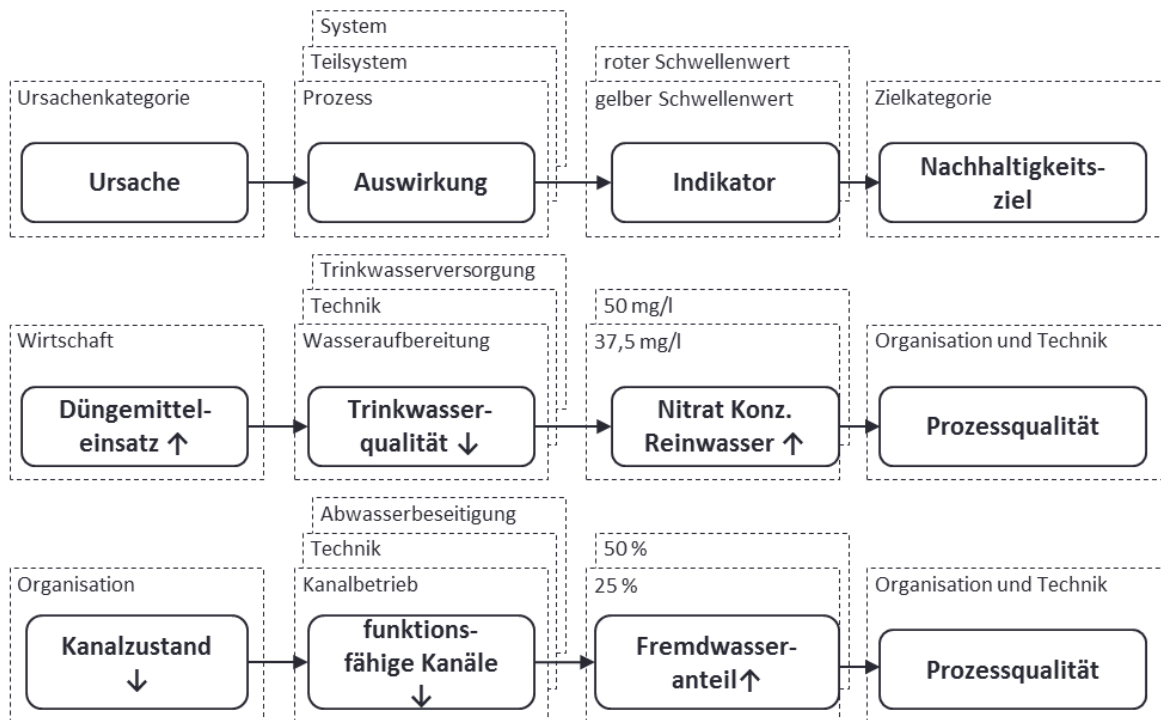


Abbildung 3: Grundstruktur und Beispiele von linearen Wirkungspfaden

In Abbildung 3 wird die Struktur der Wirkungspfade anhand jeweils eines Beispiels für die Trinkwasserversorgung (Mitte) und für die Abwasserbeseitigung (unten) veranschaulicht. So kann beispielsweise im System Trinkwasserversorgung ursächlich ein erhöhter landwirtschaftlicher Düngemiteleinsatz (Pfeil nach oben) zu einer verminderten Trinkwasserqualität führen (Pfeil nach unten), welche dem Prozess Wasseraufbereitung zugeordnet wurde. Diese Auswirkung stellt ein Risiko für das Nachhaltigkeitsziel Prozessqualität dar, welche durch den Indikator Nitratkonzentration im Reinwasser und dem aus der Trinkwasserverordnung entnommenen roten Schwellenwert von 50 mg/l charakterisiert wird.

Auf Grundlage der linearen Wirkungspfade wurde eine Datenbank aufgebaut, welche potenzielle Risiken für siedlungswasserwirtschaftliche Unternehmen beschreibt. Durch Abgleich von Unternehmensdaten kann eine Risikoidentifikation (Kapitel 4) durchgeführt werden, welche unternehmensspezifische Risiken und Indikatoren analysiert und bewertet und somit die Grundlage für die unternehmensspezifische Anwendung – Analyse, Monitoring und Maßnahmenentwicklung bereitet. Bei der Datenabfrage werden sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch das Schadensausmaß eines jeden Wirkungspfades erfasst. Diese sind abhängig von der Ursache, Zeithorizont und Auswirkung.

Die Datenabfrage umfasst zunächst ein Basis-Set mit 38 Wirkungspfaden, welches aus einem breiten Portfolio unterschiedlichster potenzieller Risiken aus allen Ursachenkategorien besteht. Im Rahmen der Basisabfrage werden relevante Ursachen, Auswirkungen und Prozesse identifiziert, welche dann im Rahmen von individuell anpassbaren Erweiterungssets tiefergehend analysiert werden können.

Sowohl das gesamte Portfolio an Wirkungspfaden als auch das Basis-Set wurden innerhalb des Projekts vom gesamten Forschungsverbund entwickelt.

#### 4 Analyseverfahren – Aufbau und Anwendung

Anhand der Wirkungspfade können zahlreiche Risiken für die Siedlungswasserwirtschaft identifiziert werden (s. Kapitel 3). Mithilfe von Analyseverfahren und einem daraus resultierenden Risikoprofil werden die identifizierten Risiken für den Anwender bewertbar. Hierfür werden die Indikatoren und Schwellenwerte herangezogen, die die Zielverfehlung durch den entsprechenden Wirkungspfad charakterisieren.

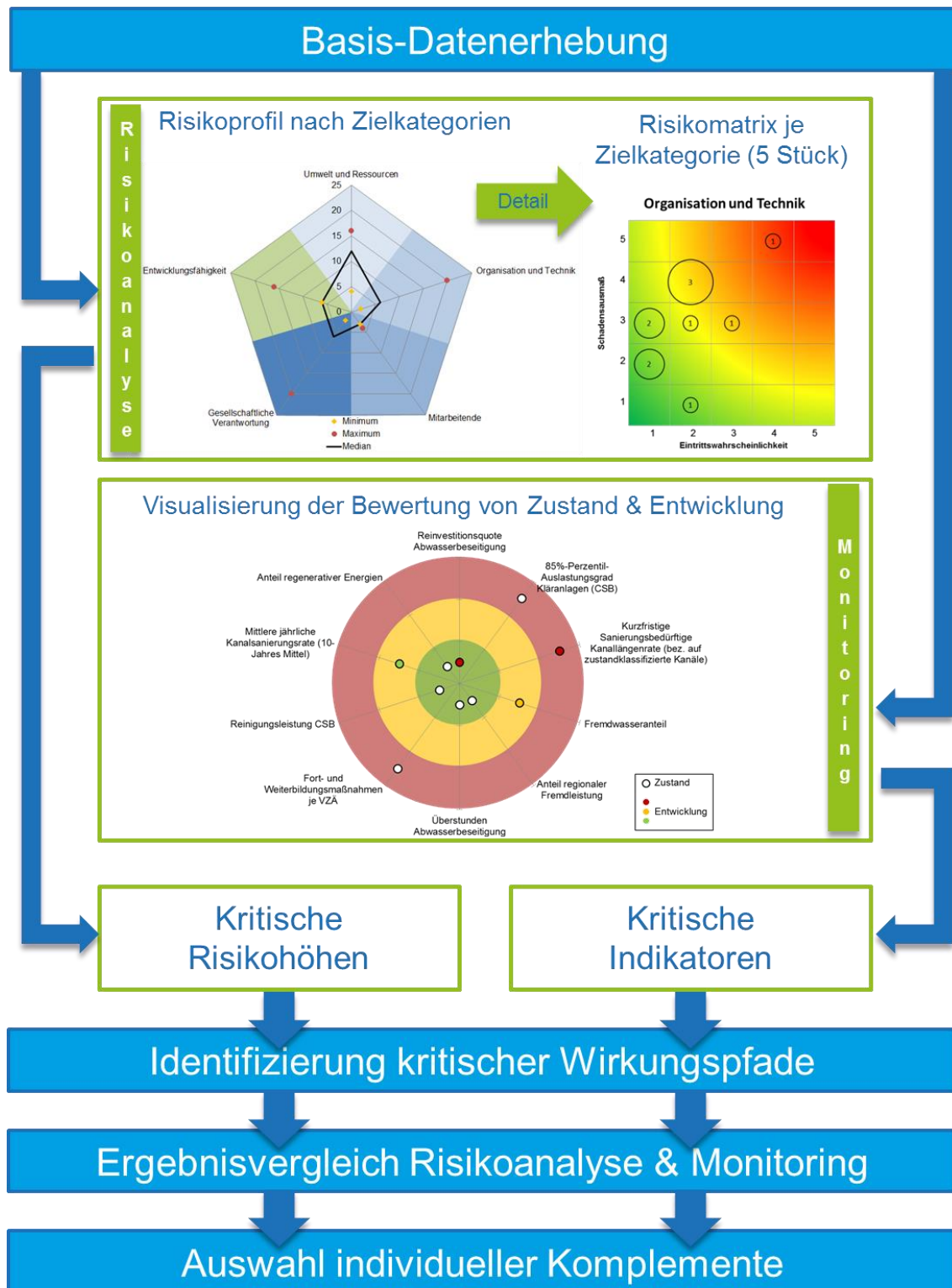


Abbildung 4: Übersicht und Einbindung der Analyseverfahren



Die Auswertung der Daten erfolgt über eine indikatorenbasierte Risikoanalyse, bestehend aus einem Risikoprofil, welches einen ersten Überblick vermittelt und fünf einzelnen Risikomatrizen (je Zielkategorie aus Abbildung 2, hier exemplarisch dargestellt eine der fünf Matrizen) sowie einem Monitoring zum Vergleich der erhobenen Indikatoren und deren Zeitreihen mit Schwellenwerten. Während die Risikoanalyse zukünftige Nachhaltigkeitsrisiken aufzeigt, werden beim Monitoring Indikatoren anhand des gegenwärtigen Zustands und der Entwicklung in der Vergangenheit bewertet. Die Ergebnisse der Analyseverfahren werden in unternehmensspezifischen Nachhaltigkeitsberichten dokumentiert und diskutiert.

Die Verfahren sind in der Anwendung unabhängig voneinander, weisen jedoch Synergien auf. Insgesamt wird ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, indem nicht nur eine Momentaufnahme der Unternehmenssituation betrachtet, sondern der Blick sowohl in die Vergangenheit als auch in die Zukunft des Unternehmens gerichtet wird. Hierbei werden sowohl kurz-, mittel- als auch langfristige Risiken berücksichtigt. Außerdem dienen die Ergebnisse der Analyseverfahren als Grundlage und Vorbereitung für die Maßnahmenentwicklung (Kapitel 5).

Im Folgenden wird beschrieben, welche Vorbereitungen für die Anwendung der Verfahren notwendig sind. Außerdem werden die Verfahren im Einzelnen in ihrer Funktionsweise und Anwendung erläutert.

#### **Datenbedarf**

Für die Anwendung der Verfahren sind vom Unternehmen Indikatoren zu erfassen und ein Fragenkatalog zu beantworten. Bei der Basisdatenerhebung handelt es sich insgesamt um ca. 75 Fragen sowie 37 Indikatorwerte. Es werden drei Arten von Daten unterschieden:

- Eintrittswahrscheinlichkeit eines Wirkungspfades
- Schadensausmaß eines Wirkungspfades
- Indikator eines Wirkungspfades

Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß werden für die Risikoanalyse mithilfe eines festen Musters im Unternehmen erfasst. Die Fragen enthalten Informationen über Ursache, Wirkung, Zeithorizont und ggf. Indikator des zugrundeliegenden linearen Wirkungspfades. Oftmals ist dem Indikator ein kritischer Schwellenwert zugewiesen (s. Abbildung 5).

Beispiel (Abwasser; Zielkategorie Organisation und Technik): „geringere Verfügbarkeit funktionsfähiger Kanäle durch schlechten Kanalzustand“				
Ursache	Wirkung	Zeit-horizont	Indikator	Roter Schwellenwert
Verschlechterung Kanalzustand	abnehmende Verfügbarkeit funktionsfähiger Kanäle	15 Jahre	kurzfristige sanierungsbedürftige Kanallängenrate	10 %
Eintrittswahrscheinlichkeit Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass es in den nächsten 15 Jahren aufgrund eines verschlechterten Kanalzustands zu einer abnehmenden Verfügbarkeit funktionsfähiger Kanäle kommt und die kurzfristige sanierungsbedürftige Kanallängenrate 10% überschreitet? Schadensausmaß Wie hoch ist das Schadensausmaß, wenn es in den nächsten 15 Jahren aufgrund eines verschlechterten Kanalzustands zu einer abnehmenden Verfügbarkeit funktionsfähiger Kanäle kommt und die kurzfristige sanierungsbedürftige Kanallängenrate 10% überschreitet?				

Abbildung 5: Beispielfragen zu Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß

Die Beantwortung der Fragen erfolgt über eine feste Skala von 1 bis 5. Die Normierung schafft eine Vereinheitlichung und verhindert die Suggestion einer falschen Genauigkeit durch exakte Zahlenwerte (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Skalierung der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes

Skala	Eintrittswahrscheinlichkeit	Skala	Schadensausmaß
1	Extrem gering	1	Kein Schaden
2	Geringer als die Wahrscheinlichkeit, dass es nicht eintritt	2	Geringer Schaden
3	Genauso groß wie die Wahrscheinlichkeit, dass es nicht eintritt	3	Mittlerer Schaden, der durch interne Ausgleichsmaßnahmen zu behandeln ist
4	Größer als die Wahrscheinlichkeit, dass es nicht eintritt	4	Großer Schaden, der organisatorische oder technische Umstrukturierung bedeutet bzw. deutliche entgeltrelevante Auswirkungen hat
5	Extrem groß	5	Extrem großer Schaden, der Unternehmen in seinem Fortbestand gefährdet



Anhand der Indikatoren werden Zielabweichungen messbar. Für jeden Indikator werden ein roter und ein gelber Schwellenwert festgelegt, welche die Lage eines Indikators aus Sicht einer nachhaltigen Entwicklung einordnen. Der rote Schwellenwert zeigt eine kritische, nicht nachhaltige Abweichung von Nachhaltigkeitszielen an. Der Indikator mit Schwellenwert dient zum einen zur Abfrage von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß in der Risikoanalyse. Zum anderen bildet er die Basis des Monitorings, indem beim Unternehmen die Indikatorwerte mit den Schwellenwerten verglichen werden. Über die Veränderung der Indikatorwerte in der Vergangenheit lässt sich außerdem eine Einschätzung über deren zukünftige Entwicklung ableiten.

### **Risikoanalyse**

Die Risikoanalyse charakterisiert anhand von Risikohöhen das spezifische Risikoprofil eines Anwenders. Die durch die Wirkungspfade beschriebenen potenziellen Risiken werden durch unternehmensspezifische Einschätzungen quantifiziert und nach Nachhaltigkeitszielen und Zielkategorien aggregiert. Dabei werden auffällige und somit besonders relevante Risiken identifiziert und dem Unternehmen aufgezeigt. Die Methode gleicht somit einer klassischen Risikoanalyse im Risikomanagement nach ISO 31000.

Die Risikoanalyse basiert auf Einschätzungen des Unternehmens zur Eintrittswahrscheinlichkeit und zum Schadensausmaß eines jeden Wirkungspfades in Abhängigkeit seiner Ursache und des kritischen Schwellenwertes innerhalb des vorgegebenen Zeithorizonts.

Für jeden Wirkungspfad und somit jedes Risiko wird die Risikohöhe über die Multiplikation von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß berechnet. Aus dem Produkt ergibt sich eine Risikohöhe zwischen 1 und 25. Anschließend werden die Risiken anhand der Nachhaltigkeitsziele und Zielkategorien aggregiert.

Das Risikoprofil in der Darstellung als Netzdiagramm bietet eine Übersicht über alle Zielkategorien. Es zeigt die Minima (gelber Punkt) und Maxima (roter Punkt) sowie den Median (schwarze Linie) über die Risikohöhen der Wirkungspfade des Unternehmens jeder Zielkategorie (Abbildung 6).

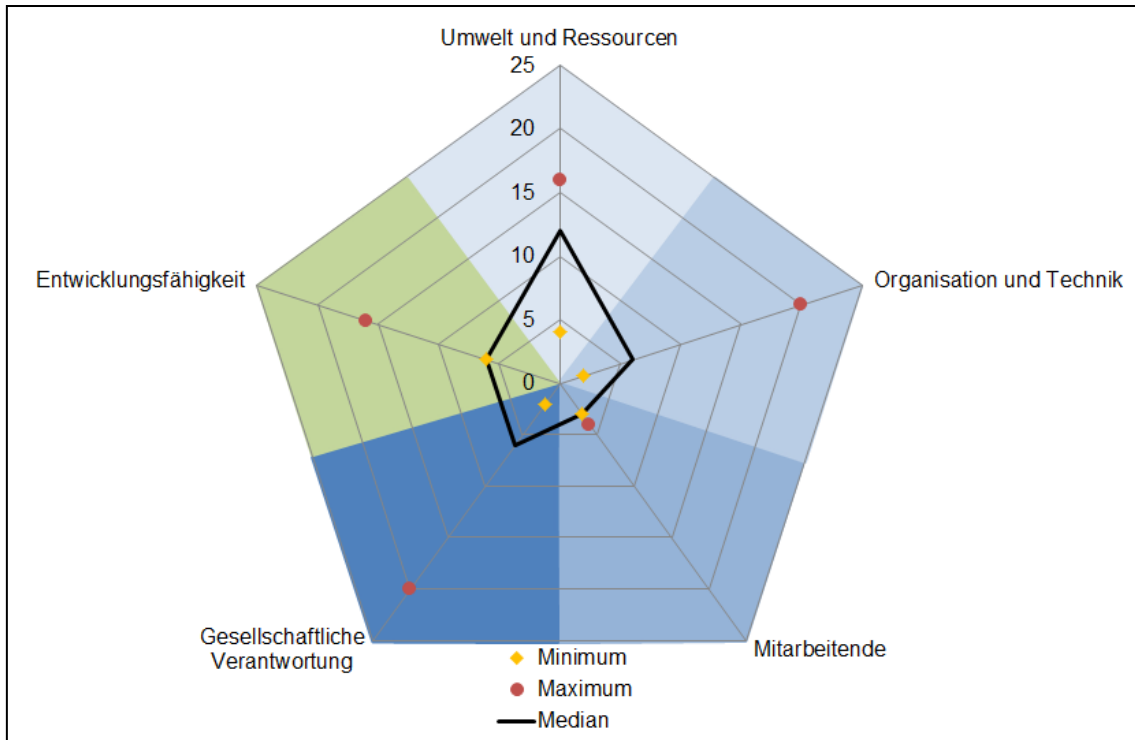


Abbildung 6: Beispielhaftes Risikoprofil

Die Risikomatrizen liefern einen detaillierteren Blick auf die Verteilung und Ausprägungen der Risikohöhen innerhalb einer Zielkategorie. Eine Risikomatrix bildet alle Risiken einer Zielkategorie in Abhängigkeit der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes ab (Abbildung 7). Hierbei sind die Eintrittswahrscheinlichkeit auf der waagerechten und das Schadensausmaß auf der senkrechten Achse aufgetragen. Während die Lage der eingetragenen Kreise die Risikohöhe repräsentiert, geben Kreisdurchmesser und die Zahl im Zentrum des Kreises Auskunft über die Anzahl der Wirkungspfade, welche jeweils die entsprechende Eintrittswahrscheinlichkeit bzw. das entsprechende Schadensausmaß aufweisen.

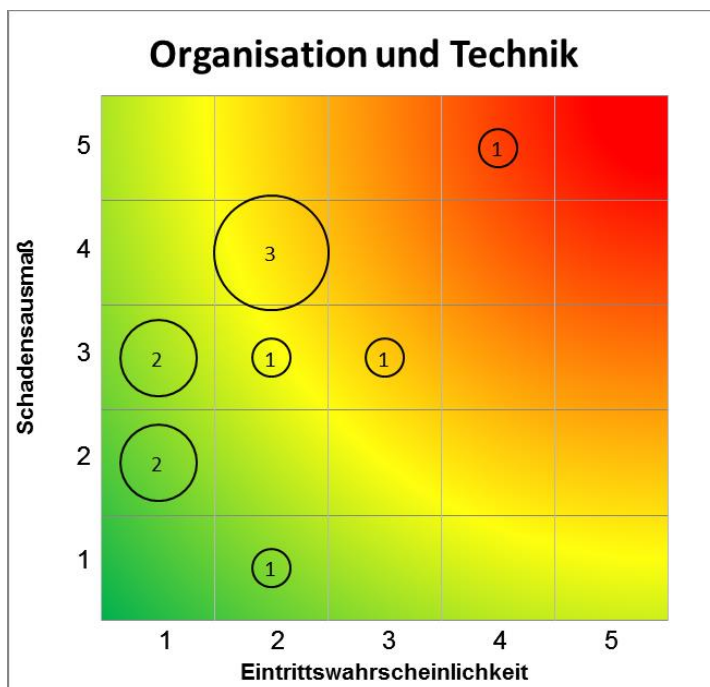


Abbildung 7: Beispielhafte Risikomatrix für die Zielkategorie Organisation und Technik

Als Ergebnis der Risikoanalyse können kritische Wirkungspfade anhand deren Risikohöhen identifiziert und bezüglich betroffener Nachhaltigkeitsziele, Zielkategorien, Treiber etc. weitergehend untersucht werden. Hierbei kann auf die Systematisierungen in der Datenbank der Wirkungspfade zurückgegriffen werden. Etwa lässt sich feststellen, welche Ursachenkategorie für ein Unternehmen besonders relevant ist oder welche Prozesse im Unternehmen in besonderer Weise sensibel gegenüber Nachhaltigkeitsrisiken sind.

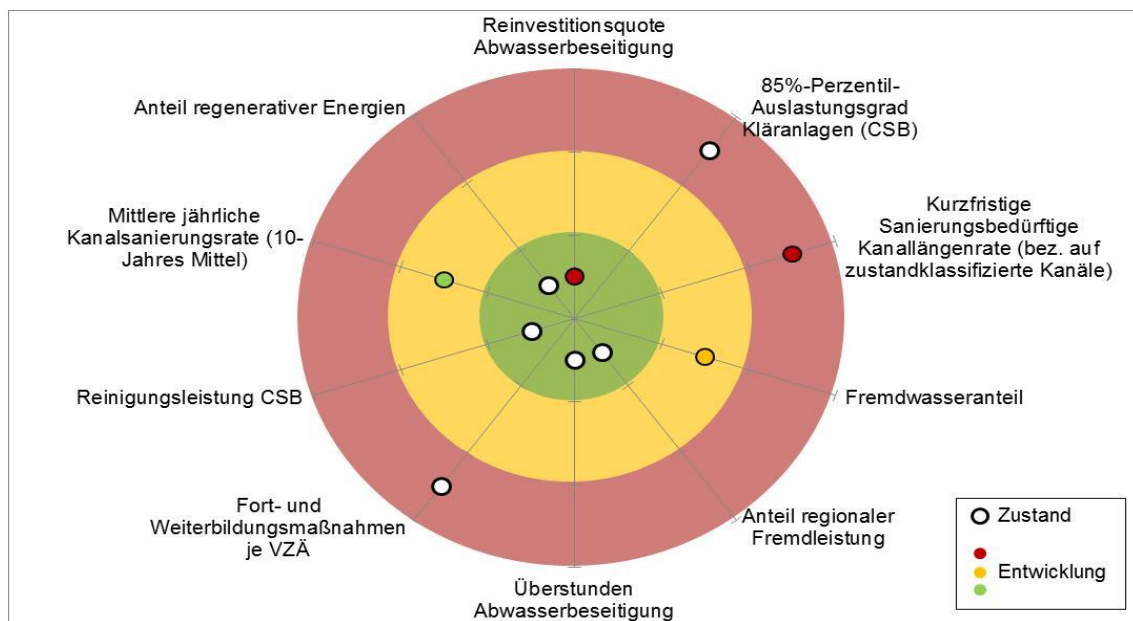
### Monitoring

Ziel des Monitorings als zweites Verfahren ist es, Nachhaltigkeitsziele anhand des Zustandes und der zeitlichen Entwicklung der Indikatorwerte darzustellen. Durch die Bewertung der zeitlichen Entwicklung der Indikatorwerte ist es außerdem möglich, Veränderungen durch Maßnahmen in Form einer Trendumkehr zu erkennen. Eine weitere Aufgabe des Monitorings stellt die Ergänzung der Risikoanalyse dar. Durch die Bewertung der zeitlichen Entwicklung der Indikatorwerte können nicht-nachhaltige Entwicklungen im Unternehmen abgeleitet werden, die möglicherweise bei der Risikoanalyse nicht erkannt werden.

Das Monitoring basiert auf den erhobenen Indikatorwerten. Diese werden mit den festgelegten Schwellenwerten verglichen. Zusätzlich werden die Zeitreihen der Indikatoren in die Beurteilung miteinbezogen, um die zeitliche Entwicklung der Indikatoren zu analysieren. Der rote Schwellenwert beschreibt die Grenze, ab der eine nachhaltige Entwicklung des zugeordneten Nachhaltigkeitsziels nicht mehr gegeben ist. Der gelbe Schwellenwert markiert den Punkt, ab dem die nachhaltige Entwicklung gefährdet und eine erhöhte Aufmerksamkeit gefordert ist. Die Schwellenwerte entsprechen gesetzlichen Grenzwerten oder Vorgaben bzw. Empfehlungen aus technischen Normen oder Regelwerken. Falls derartige Werte nicht verfügbar sind, sind die Schwellenwerte aus Perzentilwerten geeigneter Vergleichsgruppen von Benchmarking-Daten der aquabench abgeleitet worden. In Ausnahmefällen wurde bei

der Bestimmung der Schwellenwerte auf Expertenmeinungen zurückgegriffen. Über das Monitoring-Verfahren werden somit nicht-nachhaltige Entwicklungen im Unternehmen frühzeitig erkannt.

Abbildung 8 stellt die Bewertung der Indikatoren bezüglich deren Zustand und Entwicklung dar. Jeder Strahl repräsentiert einen Indikator. Die Lage des Punktes auf einem Strahl beschreibt den gegenwärtigen Zustand des Indikators. Liegt der Punkt beispielsweise im grünen Bereich, ist der Indikatorwert unterhalb des gelben und roten Schwellenwertes und kann somit als unkritisch angesehen werden. Befindet sich der Punkt jedoch im roten Bereich, liegt der Indikatorwert oberhalb des kritischen Schwellenwertes. Die Färbung der Punkte stellt die Bewertung bezüglich der Entwicklung des Indikatorwertes dar. Liegt ein Wert zum Beispiel im grünen Bereich, hat aber eine rote Füllung bedeutet dies, dass der Wert sich gegenwärtig noch unterhalb des gelben Schwellenwertes im unkritischen Bereich befindet. Allerdings zeigt die Entwicklung der letzten Jahre einen Trend in Richtung des roten Schwellenwertes und ist somit kritisch zu sehen. Punkte von Indikatoren, für die keine Zeitreihen vorliegen und somit auch keine Entwicklung bewertet werden kann, sind weiß.



**Abbildung 8: Visualisierung der Bewertung von Zustand & Entwicklung**

Das Monitoring liefert einen Überblick über die gegenwärtige Situation des Unternehmens anhand kritischer Indikatorwerte und deren zeitlicher Entwicklung und ergänzt somit die Risikoanalyse, indem es kritische Entwicklungen bezüglich der Nachhaltigkeit des Unternehmens aufzeigt. Zusätzlich kann es zur Überwachung der entwickelten Maßnahmen genutzt werden, indem es positive Veränderungen von Indikatoren abbildet.

### Ergebnisvergleich

Im Anschluss an die Auswertung der Daten können die Ergebnisse mit Fokus auf die als kritisch identifizierten Nachhaltigkeitsrisiken der Risikoanalyse mit denen des Monitorings gegenübergestellt und auf Konsistenz geprüft werden.

Wenn sich die Ergebnisse decken, werden die Aussagen aus den Analyseverfahren wechselseitig bestätigt. Bei Abweichungen der Ergebnisse können folgende Ursachen möglich sein:

1. Das Risiko könnte für das Unternehmen unbekannt sein und damit bei der Beantwortung der Fragen zu Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß unterschätzt werden.
2. Der Schaden für das Unternehmen wird so niedrig eingeschätzt, dass unabhängig von der Eintrittswahrscheinlichkeit die Risikohöhe unauffällig bleibt.
3. Das Unternehmen könnte den Grund für den schlechten Zustand eines Indikatorwerts in einer anderen Ursache, als im Wirkungspfad beschrieben, begründet sehen.
4. Das Risiko könnte bereits erkannt und Maßnahmen bereits eingeleitet worden sein, sodass das Problem im abgefragten Zeithorizont voraussichtlich nicht mehr vorliegen wird.

Anhand der in den Analyseverfahren identifizierten kritischen Wirkungspfade und Indikatoren ist es unternehmensspezifisch möglich individuelle Wirkungspfade für eine zweite, tiefergehende Erhebung auszuwählen. Diese Vorgehensweise wird im Leitfaden nicht weiter beschrieben, es wird diesbezüglich auf das Handbuch verwiesen.

Im Anschluss an eine Datenerhebung können die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsberichte für fachbereichsübergreifende Planspiele genutzt werden (s. Kapitel 5).

## 5 Entwicklung von Maßnahmen zur Risikobewältigung

Mit den in den vorhergehenden Kapiteln vorgestellten Vorgehensweisen und Verfahren lassen sich die Nachhaltigkeitsrisiken in siedlungswasserwirtschaftlichen Unternehmen identifizieren und bewerten. In den Nachhaltigkeitsberichten sind diese so aufbereitet, dass Handlungsbedarfe bereits erkennbar werden: Durch die Kombination von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenausmaß für die relevanten Wirkungspfade entsteht ein umfassendes Bild des Status quo und Aussagen über mögliche zukünftige Nachhaltigkeitsrisiken. Das Ergebnis dieser Betrachtungen wird im NHC eng an die Entwicklung von Maßnahmen zur Milderung oder gar Vermeidung der möglichen Risiken gebunden. Die kritischen Wirkungspfade aus der Risikoanalyse müssen aber noch zusammengefasst werden: Was passiert, wenn sich Entwicklungen überlagern? Hierfür werden Szenarien als Hilfsmittel bei der Maßnahmenentwicklung genutzt.

Bei der Maßnahmenentwicklung wird darauf aufbauend eine langfristige Perspektive eingenommen und die Möglichkeit geboten, Handlungsoptionen in fiktiven Entscheidungssituationen durchzuspielen, Nebeneffekte aufzuzeigen sowie die Wirkung einzelner Maßnahmen abzuschätzen. Diese Komponente im NHC ist ein kommunikativer und interaktiver Prozess, der auf die analytischen Ergebnisse der Risikoanalyse zurückgreift. Die Beschäftigung mit Handlungsoptionen wird spätestens relevant, wenn die Risikoanalyse hohe Risiken oder das Monitoring eine ungünstige Trendentwicklung anzeigen.

Die Maßnahmenentwicklung bereitet Entscheidungsgrundlagen für das Unternehmen vor, wobei drei Arbeitsphasen unterschieden werden können: Szenario-Phase, Brainstorming-Phase und Planspiel-Phase. Diese bauen aufeinander auf und sind in eine Abfolge von Workshops eingebunden. Getragen wird der Gesamtprozess der Maßnahmenentwicklung durch eine kleinere Arbeitsgruppe, die die jeweiligen Workshopergebnisse zusammenführt und weiter bearbeitet: Zukunftsszenarien ausformuliert, die Brainstorming-Ergebnisse bündelt oder die Planspiele vorbereitet und auswertet. Auf diese Weise entsteht eine Vorlage, die in einen Entscheidungs- und Umsetzungsprozess überführt werden kann. Dieser folgt dann aber den in den Unternehmen etablierten Verfahren und ist nicht mehr Teil des NHC.

Die **Szenario-Phase** umfasst die Spezifizierung aktueller Veränderungen im Unternehmensumfeld und stellt einen Zusammenhang zwischen der gegenwärtigen Situation der Infrastrukturbetriebe und der sich in der Risikoanalyse abzeichnenden Dynamiken her. Die Ursachen für Nachhaltigkeitsrisiken werden hier in den Mittelpunkt gestellt, indem die in der Analyse kritischen Wirkungspfade ausgewertet werden. Sie werden systematisch in den Szenarien weitergeführt, mit Kenntnissen über weitere Entwicklungen (z. B. Veränderungen im (kommunal-)politischen Klima, anstehende Generationenwechsel in der Belegschaft oder aufkommende neue Technologien) ergänzt und in die Zukunft fortgeschrieben. Zentral ist dabei, den Problemfokus für die Szenarien und die späteren Phasen der Maßnahmenentwicklung festzulegen. Erste Orientierung bietet hier der Nachhaltigkeitsbericht. Um die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens nachhaltig zu stärken, zeigte sich im Projekt, dass die technischen und betriebswirtschaftlichen Belange bei der Maßnahmenentwicklung konsequent zu verbinden und mit ökologischen und sozialen Perspektiven zusammenzubringen sind. Dies wird unterstützt durch die Szenarien, die abteilungsübergreifend entwickelt werden. Grundlage hierfür bildet eine fundierte Auseinandersetzung mit den spezifischen Ursachen für nicht-nachhaltige Entwicklungen aus der Risikoanalyse und den darüber hinaus vorhandenen Kenntnissen und Erfahrungen im Unternehmen.



Dabei kann auch auf das Ergebnis der Risikoanalyse und -bewertung zurückgegriffen werden:

1. Identifizieren relevanter Ursachen und Veränderungen für Nachhaltigkeitsrisiken,
2. Aufzeigen möglicher Systemzusammenhänge und Problemfelder sowie
3. Priorisieren der gesammelten Ursachen.

Aufbauend auf den priorisierten Ursachen und Problemfeldern kann dann die Zukunftssituation skizziert werden. Das heißt, die konkrete Szenarioerstellung beginnt: In welcher Situation kann sich ein Unternehmen zukünftig befinden? Das entwickelte Szenario soll dann in einem nächsten Schritt allen Beteiligten präsentiert und mit ihnen gemeinsam diskutiert und präzisiert werden. Dabei gilt es, zukünftige Umfeldbedingungen auszuloten, denen die Unternehmen der Siedlungswasserwirtschaft ausgesetzt sein *könnten*, das heißt, in welchem Umfeld sich das Unternehmen in mittel- bis langfristiger Sicht befinden könnte. Es geht darum, eine Geschichte über eine mögliche Zukunft zu erzählen - darum spricht man auch von „narrativen Szenarien“.

In der zweiten Phase, der **Brainstorming-Phase**, können erste Handlungsoptionen erörtert werden. Hier sollen möglichst viele alternative Reaktionsmöglichkeiten auf die in der Risikoanalyse identifizierten Risiken und Herausforderungen gesammelt werden. Hier kann ganz kreativ und ohne pragmatische Grenzen zunächst sondiert werden. Eine Prüfung, ob diese Alternativen machbar, durchsetzbar und sinnvoll sind, erfolgt in der nächsten Phase.

In der dritten Phase, der **Planspiel-Phase**, wird ein „Spielen mit zukünftigen Situationen“ ermöglicht. Maßnahmen aus dem Brainstorming werden zu Strategien verbunden und hinsichtlich ihrer möglichen Wirkungen bewertet. Was soll mit den Maßnahmen erreicht werden? Was sind Nebeneffekte, die das Ergebnis negativ beeinflussen können? Zur Beantwortung dieser Fragen werden möglichst konkrete Umsetzungsschritte in einem Planspiel erarbeitet. Mit dieser Methode lassen sich besonders gut die verschiedenen Perspektiven innerhalb eines Unternehmens und auch von außen (z. B. durch kommunale Akteure) simulieren. Das heißt, die Handlungsoptionen werden in Form eines Rollenspiels konkretisiert und es werden verschiedene Argumentationsrichtungen berücksichtigt, die eine Umsetzung der Optionen fördern oder verhindern können. Wer kann eine Strategie unterstützen? Wer wird sie wohl versuchen zu verhindern? Dabei nehmen die Teilnehmer\_innen des Planspiels bestimmte Rollen ein, die nicht unbedingt ihren professionellen Rollen im Alltag entsprechen. Der fiktive und geschützte Diskussionsrahmen ermöglicht es den Akteuren, sich aus ihrer professionellen Rolle zu lösen und eine fremde Position zu beziehen. Durch den Rollenwechsel und das Hineinversetzen in den Standpunkt eines anderen können neue Perspektiven entstehen und eventuell das eigene Verhalten überdacht werden. Neben einer Strategieentwicklung für das Unternehmen ist somit ein weiteres Ergebnis der Planspiele ein individueller Lerneffekt. Ein weiterer positiver Effekt des Rollenwechsels ist, dass das Verständnis für die Situation und das Handeln des jeweils anderen verbessert wird. Durch den simulierten Entscheidungsprozess ergibt sich die Möglichkeit, mit Entscheidungen (Handlungsoptionen) zu experimentieren, ohne dass mit realen Konsequenzen zu rechnen ist. Auch können im Planspiel leichter als in der Wirklichkeit vorhandene Systemstrukturen und Wirkungszusammenhänge transparent gemacht werden. So lassen sich Zusammenhänge und

Wechselwirkungen besser verstehen und einschätzen. Das Verständnis über die Systemstrukturen und -prozesse ermöglicht es, Handlungsoptionen hinsichtlich der erwünschten aber auch der nicht erwünschten Wirkungen zu bewerten, wodurch ein umfassender, integrativer Blick möglich wird.

Mit der Maßnahmenentwicklung wird ein Element im NHC verankert, das die Ergebnisse der Analyseverfahren in den Unternehmenskontext setzt und auch Aspekte, die in den Wirkungspfaden nicht erfasst waren, bei der Risikobewältigung aufgreifen kann. Es wird mit dem hier skizzierten Vorgehen deutlich, dass der Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken sehr tief in die Organisationsentwicklung eingreifen kann. Um dieses in angemessener Weise zu berücksichtigen, ist die Eingriffstiefe bei der Strategieentwicklung vorher im Abgleich mit den Analyseergebnissen und Nachhaltigkeitsberichten zu bestimmen. Im Idealfall lassen sich dann in den folgenden Controllingzyklen die Effekte der ergriffenen Maßnahmen in den Risikoprofilen, den Risikomatrizen und im Monitoring ablesen.



## 6 Implementierung

Unter Implementierung wird die Eingliederung des NHC in die vorhandenen Instrumente und Arbeitsabläufe des Unternehmens verstanden. Dies ist notwendig, um die aus der Risikoanalyse gewonnenen Erkenntnisse dauerhaft im Unternehmen verfügbar zu machen.

Erfahrungen zeigen, dass eine erfolgreiche Implementierung grundsätzlich von der strategischen Ausrichtung des Unternehmens und der klaren Definition der Unternehmensziele abhängt. Auch im NaCoSi-Projekt wurde deutlich, dass sowohl die unterschiedlichen Zieldefinitionen der Unternehmen als auch die Integration des NHC in die jeweils bestehenden Instrumente des Unternehmens eine individuelle Herangehensweise erfordert. Die Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt zeigen, dass keine allgemeingültige „Best-Practice-Lösung“ zum Schutz vor Nachhaltigkeitsrisiken existiert, sondern ein individuell angepasstes Konzept für jedes Unternehmen erarbeitet werden muss. Die Beteiligung unterschiedlicher Personen und damit auch unterschiedlicher Funktionen und Fachbereiche im Unternehmen ist dabei ein entscheidender Erfolgsfaktor.

Eine Übertragung und Formalisierung der Prozesse des NHC im Unternehmen sollte zudem über folgende Leitfragen erfolgen:

- Wie soll die Organisation des NHC innerhalb des Unternehmens erfolgen?
- Welche Indikatoren werden in welchen Rhythmen überwacht?
- Welche Überwachung wird durch welche bestehenden Instrumente geleistet?
- Welche Vorteile werden durch das NHC erwartet?
- In welchem Turnus sind Quervergleiche mit Partnern sinnvoll?

Unter Berücksichtigung dieser Leitfragen sind innerhalb des Forschungsprojekts während Vor-Ort-Terminen bei den Unternehmen die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse des NHC diskutiert und bezüglich der zukünftigen Anwendbarkeit bewertet worden. Insbesondere die jeweiligen Stärken und Handlungsbedarfe sind im Kontext der unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen diskutiert worden.

Eine Implementierung in den einzelnen Unternehmen umfasst die zuvor beschriebenen methodischen Bestandteile:

- Erarbeitung der Analysegrundlage: Lineare Wirkungspfade zur Risikoidentifizierung (Kapitel 3)
- Betrachtung der Risiken, die zukünftig eintreten können: Erstellung des Risiko-Profils; Risikoanalyse/-bewertung (Kapitel 4)
- Auswertung der vorhandenen Unternehmenskennzahlen: Monitoring (Kapitel 4)
- Erstellung eines Nachhaltigkeitsberichts (Kapitel 4)
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Bewältigung der Nachhaltigkeitsrisiken (Kapitel 5)

Dieses Vorgehen gewährleistet, dass die aus dem NHC gewonnenen Erkenntnisse dauerhaft im Unternehmen verfügbar sind.

## 7 Fazit und Ausblick

Das im NaCoSi-Verbund entwickelte Nachhaltigkeitscontrolling (NHC) unterstützt siedlungswasserwirtschaftliche Aufgabenträger dabei, systematisch unternehmensspezifische Nachhaltigkeitsrisiken zu identifizieren, zu analysieren und im Hinblick auf Handlungsnotwendigkeiten zu bewerten. Es entstand ein Prototyp, der von den wissenschaftlichen Partnern<sup>2</sup> und der Unternehmensberatung aquabench entwickelt und von zwölf Unternehmen aus der Abwasserbeseitigung und Wasserversorgung<sup>3</sup> getestet wurde. Diese Tests umfassten die Relevanz der Wirkungspfade und Nachhaltigkeitsziele, die Umsetzung der Datenerhebung, die Nutzbarkeit der Analyseverfahren, die Aussagekraft der Nachhaltigkeitsberichte und eine Erprobung der Vorgehensweise bei der fachbereichsübergreifenden Maßnahmenentwicklung.

Über die dreijährige Projektlaufzeit ist ein enger Austausch mit den Praxispartnern entstanden, der auch eine Abschätzung des Bedarfs für ein solches NHC erlaubt. Die betriebsinterne Verwendung steht im Mittelpunkt, aber auch die Kommunikationsfähigkeit des NHC nach außen wird positiv gesehen – insbesondere zu kommunalen Akteuren in Politik und Verwaltung. Interne Stärke des NHC ist es, dass die Zusammenarbeit von betriebswirtschaftlichen und technischen Unternehmensbereichen unterstützt wird. Gleichzeitig kann über die Kommunikation der Ergebnisse des NHC an lokale Akteure in Politik und Verwaltung die kommunale Einbettung der Unternehmen verdeutlicht und die Notwendigkeit für Investitionen auf neue Weise begründet werden.

Um das NHC weiter optimieren zu können, z. B. bei der Auswahl von Indikatoren und Schwellenwerten oder bei der Ergänzung bislang nicht erfasster Wirkungspfade, hat der Projektverbund NaCoSi das Instrument flexibel für Anpassungen gestaltet. So kann aktuellen Entwicklungen Rechnung getragen werden. Dies können beispielsweise die Trendumkehr in der Siedlungsentwicklung oder neue kommunalpolitische Konstellationen sein, aber auch neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse. Zusätzlich ist das NHC für verschiedene Anwendungsformate offen: von der rein unternehmensinternen Nutzung entweder des Gesamtsystems oder einzelner Elemente daraus über die Anwendung in Gruppen bis hin zu Formaten als Landesprojekt ähnlich dem Benchmarking.

Um zu beurteilen, wie genau die beschriebenen Vorteile in der Praxis dauerhaft greifen, muss die mehrjährige Anwendung des NHC abgewartet werden. Mit mehreren Zyklen wird sich zeigen, ob und ggf. noch wo Anpassungsbedarfe in den verschiedenen Verfahren von Risikoidentifizierung, -analyse und -bewertung vorhanden sind sowie welche Maßnahmen zusätzlich entwickelt werden konnten.

---

<sup>2</sup> Technische Universität Darmstadt – Institut IWAR; Universität Leipzig – Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement; Universität der Bundeswehr München – Institut für Wasserwesen und ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

<sup>3</sup> Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart; Entsorgungsbetriebe Konstanz; Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau; EWE WASSER GmbH, Cuxhaven; KWL – Kommunale Wasserwerke Leipzig; SOWAG Zittau; Stadt Pirmasens; Stadtwerke Gießen; Verbandsgemeinde Brohltal; Verbandsgemeindewerke Winnweiler; Wirtschaftsbetrieb Mainz; FWF – Fernwasserversorgung Franken



Der Projektverbund NaCoSi bedankt sich bei den Praxispartnern für die sehr gute Zusammenarbeit. Ihr Engagement hat der Entwicklung des NHC wichtige Impulse gegeben, um ein praxisnahes Konzept zu entwickeln.

